

5



JP-W-11-509014

L16 ANSWER 1 OF 1 WPIDS COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD

AN 1997-549931 [50] WPIDS

DNN N1997-458483

TI Optical system for flat picture display and image projector - uses polarising layer to separate polarisation between ordinary and extraordinary radiation; whilst one polarisation component is passed undeflected the other undergoes retroreflection.

DC P81 P85 U14 V07 W05

IN BOOTS, H M J; HIKMET, R A M; WIMBERGER FRIEDL, R; FRIEDL, R W

PA (PHIG) PHILIPS ELECTRONICS NV; (PHIG) US PHILIPS CORP; (PHIG) PHILIPS NORDEN AB

CYC 19

PI WO 9741484 A1 19971106 (199750)* EN 21p

RW: AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

W: JP

EP 835476 A1 19980415 (199819) EN

R: DE FR GB

US 5940211 A 19990817 (199939)

JP 11509014 W 19990803 (199941) 23p <---

ADT WO 9741484 A1 WO 1997-IB370 19970408; EP 835476 A1 EP 1997-908467 19970408, WO 1997-IB370 19970408; US 5940211 A US 1997-834408 19970416; JP 11509014 W JP 1997-538694 19970408, WO 1997-IB370 19970408

FDT EP 835476 A1 Based on WO 9741484; JP 11509014 W Based on WO 9741484

PRAI EP 1996-201142 19960426

AN 1997-549931 [50] WPIDS

AB WO 9741484 A UPAB: 19971217

The optical system (1) includes a polarising layer (3) with an isotropic material with refractive index $n(i)$ and an anisotropic material with refractive indices $n(a,e)$ and $n(a,o)$. The refractive index $n(i)$ is equal to $n(a,e)$ and $n(a,o)$.

A retroreflecting screen back-reflects the polarisation component diffused in the polarising layer. Light rays are deflected only at such an angle with respect to the normal on the polarising layer that they are incident on the screen at an angle larger than a critical angle c . This angle is the minimum for which reflection occurs. For smaller angles, transmission occurs.

ADVANTAGE - Simple manufacture. Allows component recuperation.

Dwg.1/7

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335
1/13	5 0 5	1/13 5 0 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-538694
 (86) (22) 出願日 平成9年(1997) 4月8日
 (85) 翻訳文提出日 平成9年(1997) 12月24日
 (86) 国際出願番号 PCT/IB97/00370
 (87) 国際公開番号 WO97/41484
 (87) 国際公開日 平成9年(1997) 11月6日
 (31) 優先権主張番号 96201142.5
 (32) 優先日 1996年4月26日
 (33) 優先権主張国 ヨーロッパ特許庁 (EP)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP

(71) 出願人 フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ
 オランダ国 5621 ベーアー アイन्दーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (72) 発明者 ヒクメット リファット アタ ムスタファ
 オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ ホルストラーン 6
 (72) 発明者 ボーツ ヘンリ マリー ヨセフ
 オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ ホルストラーン 6
 (74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学システム

(57) 【要約】

本発明は屈折率 n_1 を有する等方性材料と屈折率 $n_{1,e}$ 及び $n_{1,o}$ を有する異方性材料とを具えている層の形で偏光素子(3)を具えている光学システム(1)に関するものである。屈折率 n_1 は $n_{1,e}$ 又は $n_{1,o}$ とほぼ等しい。この光学システムは偏光素子(3)において拡散された偏光成分を背面反射するための逆反射手段を具えている。本発明はまた、その様な光学システム(1)を設けられた平坦画像表示装置(12、30、60)と映像投写装置(45、53)にも関係している。

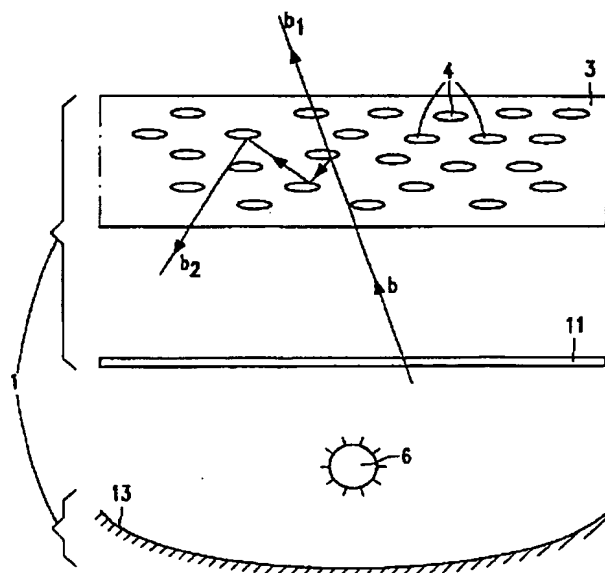


FIG. 1

(2)

【特許請求の範囲】

1. 屈折率 n_i を有する等方性材料と屈折率 $n_{a,e}$ 及び $n_{a,0}$ を有する異方性材料とを具えている層の形で偏光素子を具えており、ここで n_i は実質的に $n_{a,e}$ 又は $n_{a,0}$ と等しい光学システムにおいて、
 該光学システムが偏光素子内で拡散される偏光成分の少なくとも一部を逆反射するための手段を具えていることを特徴とする光学システム。
2. 請求項1記載の光学システムにおいて、異方性材料が粒子により形成され、その粒子は

$$0.5\lambda < \phi < 10\lambda$$
 を満足し、そこで ϕ は異方性方向における粒子の寸法であること、及びそれらの粒子の間の距離 d に対しては、

$$10\lambda > d > 0.5\lambda$$
 を満足し、屈折率に対しては、

$$0.3 > |n_i - n_{a,e}| > 0.01$$
 を満足することを特徴とする光学システム。
3. 請求項1記載の光学システムにおいて、逆反射のための手段が偏光素子と対向する側上に起伏構造を設けられている平坦素子により構成され、前記平坦素子は臨界角 θ_c よりも大きい入射の角を有する光線に対して反射効果を有していることを特徴とする光学システム。
4. 請求項1～3のいずれか1項記載の光学システムにおいて、

$$0 \leq |n_i - n_{a,0}| < 0.05$$
 であることを特徴とする光学システム。
5. 請求項1～4のいずれか1項記載の光学システムにおいて、該光学システムが更に拡散された偏光成分を相補的に偏光された成分に少なくとも部分的に変換するための手段を具えていることを特徴とする光学システム。
6. 請求項5記載の光学システムにおいて、偏光変換のための手段が減極器と反射器とにより構成されていることを特徴とする光学システム。
7. 画像情報により入射周辺光の偏光の方向を変調するための画像表示パネルを

(3)

具えている平坦画像表示装置において、画像表示パネルから離れて対向する偏光素子の側に配置されている吸収素子を有する、請求項1、2又は4のいずれか1項に記載された光学システムを画像表示装置が設けられていることを特徴とする平坦画像表示装置。

8. 光ビームを発生するための照明装置、及び表示されるべき画像情報に従って前記の光ビームを変調するための液晶層を有する画像表示パネルを具えている平坦画像表示装置において、該画像表示装置が請求項1～6のいずれか1項記載の光学システムを具えていることを特徴とする平坦画像表示装置。

9. 光ビームを発生するための照明装置、及び表示されるべき画像情報に従って前記の光ビームを変調するための液晶層を有する画像表示パネルを具えている平坦画像表示装置において、該画像表示装置が画像表示パネルから離れて対向する偏光素子の側に配置されている吸収素子を有する、請求項1、2又は4のいずれか1項記載の光学システムを具えていることを特徴とする平坦画像表示装置。

10. 偏光の良く規定された方向により投写されるべきビームを供給するための映像投写器、及び投写されるべきビームの偏光の方向と一致する偏光の方向を有する偏光素子を具えている後部投写スクリーンを具えている映像投写装置において、請求項1、2又は4のいずれか1項記載の光学システムを設けられた映像投写スクリーンを特徴とする映像投写装置。

11. 偏光の良く規定された方向により投写されるべきビームを供給するための映像投写器、及び投写されるべきビームの偏光の方向と一致する偏光の方向を有する偏光素子を具えている前部投写スクリーンを具えている映像投写装置において、前記の映像投写スクリーンが請求項1、2又は4のいずれか1項記載の光学システムを設けられること、及び吸収素子が前記投写器から離れて対向する偏光素子の側に配置されていることを特徴とする映像投写装置。

(4)

【発明の詳細な説明】

光学システム

本発明は、屈折率 n_i を有する等方性材料と屈折率 $n_{a,e}$ 及び $n_{a,o}$ を有する異方性材料とを具えている層の形で偏光素子を具えている光学システムに関するもので、ここで n_i は実質的に $n_{a,e}$ 又は $n_{a,o}$ と等しい。

本発明はそのような光学システムを設けられた、平坦画像表示装置及び映像投影装置にも関係している。

冒頭部分に記載された種類の光学システムにおいて記載されたような偏光素子は、例えば刊行物；1993年7月のResearch Disclosure 第35117号の452～453頁の“Polarizer”から既知である。

この刊行物に記載された偏光子は、二つのガラス板の間に存在し且つその中にガラス顆粒が分布されている複屈折材料の層を具えている。そのガラス顆粒は複屈折材料の通常屈折率と等しい屈折率を有している。従って、偏光子上に入射する偏光されない光ビームは通常ビーム成分と異常ビーム成分とに分けられる。ガラス顆粒は複屈折材料の通常屈折率と等しい屈折率を有するので、通常ビーム成分は通されるのに対して、異常ビーム成分はその層において拡散され且つそれ故に光経路から消失する。

そのような偏光子の欠点は、望まれない方向の偏光を有するビーム線分がその光経路から除去されるので、入射光ビームの強度のほぼ半分が失われることである。

比較的簡単な方法で製造され得て、且つ偏光成分のうちの一つがその中で制御できる方法で拡散されるので、若し必要なら、この成分が回復され得る光学システムを提供することが、本発明の目的である。

この目的のために、本発明による光学システムは、その光学システムが偏光素子内で拡散される偏光成分の少なくとも一部を逆反射するための手段を具えていることを特徴としている。

この光学システムの動作は、その偏光素子によって、通常放射線と異常放射線

との間に偏光の分離があり、一方偏光成分のうちの一方が実質的に偏向されずに

(5)

通されるという事実に基づいている。相補的な偏光成分は、任意に光経路から拡散されるのではなくて、この成分の逆反射が可能にされるような方法で拡散される。この方法で拡散された偏光成分を回復することが可能である。

拡散された偏光方向を有する光を逆反射するための手段は異なる方法で実行され得る。

本発明による光学システムの第1実施例は、異方性材料が粒子により形成されて、その粒子は

$$0.5\lambda < \phi < 10\lambda$$

を満足し、そこで ϕ は異方性方向における粒子の寸法であること、及び

それらの粒子の間の距離 d に対しては、

$$10\lambda > d > 0.5\lambda$$

を満足し、屈折率に対しては、

$$0.3 > |n_i - n_{a,e}| > 0.01$$

を満足することを特徴としている。

異方性方向における粒子の寸法、それらの相互距離、及び前記の屈折率が上述の関係を満たす場合には、拡散された偏光成分が逆反射を経験する。この場合には、その手段が粒子を有する層内に具えられる。

本発明による光学システムの第2実施例は、逆反射のための手段が偏光素子と対向する側上に起伏構造を設けられている平坦素子により構成され、この素子は臨界角 θ_c よりも大きい入射の角を有する光線に対して反射効果を有していることを特徴としている。

粒子の寸法とそれらの相互距離とは今や少ししか重要でない。異常光線は、偏光素子上の垂線に対して、それらの光線が θ_c よりも大きい角 θ で平坦素子上に入射するような角でのみ今や偏向されねばならない。 θ_c は偏向がそれに対して生じる最小角である。この臨界角よりも小さい角に対しては、透過がある。この臨界角よりも大きい角に対しては、光線が背面反射される。

本発明による光学システムの別の実施例は、

$$0 \leq |n_i - n_{a,o}| < 0.05$$

(6)

であることを特徴としている。

粒子もこれらの要求に合致する場合には、偏光素子は偏光されない透過された放射線に対するディフューザとして動作するので、偏光素子の表面上の均質な光分布が得られる。

制御された方法で偏光成分のうちの一つを拡散することが、拡散された偏光成分を回復する可能性を与えるので、拡散されない偏光成分と一致する偏光の方向を有する光に変換され得る。この方法では、偏光されないビームが入射光ビームの大幅な量を失うことなく偏光の同じ方向を有するビームへほぼ完全に交換され得る。

この目的のために、本発明による光学システムの別の実施例は、その光学システムが更に拡散された偏光成分を相補的に偏光された成分に少なくとも部分的に変換するための手段を具えていることを特徴としている。

それによって、偏光素子により拡散された偏光の方向を有する光が回復され、且つ拡散されない方法で伝達されるべき偏光の方向を有する光に毎回部分的に変換されることが達成される。

本発明による光学システムの別の実施例は、偏光変換のための手段が減極器と反射器とにより構成されていることを特徴としている。

減極器により先行されている反射器は偏光されるべき光が入射する側と対向して置かれた側にある。この方法で、逆反射された光が減極され且つ続いて偏光素子へ再び反射器により送られる。減極の結果として、この光の半分が偏光素子に適している偏光の方向を得て且つその結果偏光素子により伝達されるだろう。この方法において、逆反射された光が回復され且つ拡散されない成分の方向と一致する偏光の方向を有する光に少なくとも部分的に変換される。この過程を反復することにより、ほぼ全体の入射した偏光されない光がなんらの大きい強度の損失無しに実質的に偏光の同じ方向を有する光に変換され得る。

これまでに記載した光学システムは周辺照明、背景照明又は周辺光により動作する平坦画像表示装置に用いられ得る。

本発明のこれらの態様は以下に記載される実施例から明らかになり、且つ本発明のその他の態様が以下に記載される実施例を参照して解明されるだろう。

(7)

図において；

図1は本発明による光学システムの第1実施例を示し、且つまた偏光素子に入射する光ビームbの放射線経路も図解しており；

図2は本発明による光学システムの第2実施例を示し、且つまた偏光素子に入射する光ビームbの放射線経路も図解しており；

図3(a)及び3(b)は、本発明による、それぞれ背景照明と周辺照明とを有する平坦画像表示装置の二つの実施例を示し；

図4は後部投写スクリーンを有する、本発明による映像投写装置の一実施例を示し；

図5は前部投写スクリーンを有する、本発明による映像投写装置の一実施例を示し、且つ

図6は周囲光により照明されている平坦画像表示装置の一実施例を示す。

図1に図式的に示された照明装置1は偏光素子3を具えている光学システムを含み、且つ更に放射線源6を含んでいる。偏光素子3は屈折率 r_j を有する等方性材料と屈折率 $n_{a,e}$ 及び $n_{a,o}$ を有する異方性材料とを具えている層により構成されている。放射線源6からくる偏光されない光がそのような層へ入射した場合に、この光が通常偏光成分と異常偏光成分とに分離される。例えば、 $r_j = n_{a,o}$ である場合には、通常偏光成分はその層を通過するに際して屈折率差を経験せず且つそれ故に伝達されるだろう。しかしながら、異常偏光成分は屈折率差を経験し且つその層において拡散される。特別の手段がとられない場合には、拡散された成分は任意に拡散され且つ光経路から消え去るので、光源より供給された強度のほぼ半分が失われる。これを防止するために、本発明は、偏光成分のうちの一つが制御された方法で拡散されるので、その偏光成分を回復することが可能で、且つ続いてその偏光成分を、拡散されない偏光成分の方向と一致する偏光の方向を有する光に少なくとも部分的に変換することを保証する。

この目的に対しては異なる可能性がある。第1の可能性は粒子4を有する層、すなわち次の条件を満たす粒子の集団を有する層として、偏光素子3を製作することであり、その条件は

$$0.5\lambda < \phi < 10\lambda$$

(8)

$$10\lambda > d > 0.5\lambda$$

ここで、 ϕ は異方性方向における粒子の、又は粒子の集団の寸法であり、 d は粒子又は集団の間の距離であり、一方屈折率に対しては

$$0.3 > |n_i - n_{a,e}| > 0.01$$

であることが満足され、ここで、 n_i は等方性材料の屈折率であり、 $n_{a,e}$ は異方性材料の異常屈折率である。

これらの条件が満たされた場合に、拡散された偏光成分は放射線源6に向かって背面反射され、言い換えれば、拡散された偏光成分は逆反射を経験する。

拡散された偏光成分が放射線源6に向かって背面反射されることを達成するもう一つの方法は、拡散された偏光成分が、この層により背面反射される代わりに偏光素子の垂線に対して制御された方法で偏向されるような方法で、粒子又は集団間の距離と異方性方向におけるそれらの寸法とに課せられる要求を緩和することである。この場合には、この光学システムは、偏光素子3と放射線源から離れて対向するその偏光素子3の側に配置された平坦素子5とを具え、その平坦素子はその偏光素子3と対向する側7上に起伏構造9を有している。この可能性は図2に図解されている。その起伏構造9は、例えば、プリズム箔であってもよい。平坦素子5は反射素子として機能する。その起伏構造の反射効果はプリズムの頂角により決定される。実際には、それらは角 θ_c を、言い換えれば、反射がそれから生じる角を決定する。 θ_c よりも小さい角で入射する光は起伏構造により通されるのに対して、 θ_c よりも大きい入射の角に対しては、起伏構造上に反射がある。与えられた例においては、通常偏光成分は通され、異常偏光成分は反射される。この目的のために、異常ビームは θ_c よりも大きい角で平坦素子5へ入射しなくてはならない。偏向された成分が偏光素子3を離れる角は、なかんずく異方性材料の複屈折の程度によって決められる。

拡散された偏光成分が放射線源に向かって背面反射されるこの光学システムに対して記載された二つの可能性においては、光学システムは更に減極素子11及び反射器13を設けられてもよい。減極素子11は、例えば複屈折箔であってもよい。異常偏光成分はこの素子により偏光されないビームに変換されるので、このビームのほぼ半分が、偏光素子3により偏向されない、通され得る偏光の方向を獲得

(9)

する。減極された光が再び偏光素子3へ到達することを反射器13が保証する。減極素子11及び反射器13は二つの機能を組み合わせる単一素子として実行されてもよい。そのような素子はその時、偏光素子から離れて対向する放射線源の側になければならない。

原理的には、通常偏光成分と異常偏光成分との両方がその層において拡散され得る。異方性材料の屈折率 $n_{a,o}$ 及び $n_{a,e}$ が、二つの偏光成分のうちのどちらが拡散されるかを定める。

偏光素子3は、例えば異方性材料の層から成ってもよく、その層には、例えば刊行物である1993年7月発行のResearch Disclosure 第35117号の452～453頁の“Polarizer”に記載されているように、等方性粒子が分散されている。しかしながら、その層は代わりに、中に異方性粒子が分散されている等方性材料から成ってもよい。材料の幾つかの例は以下に記載されるだろう。

図1は光ビームbの放射線経路をも図解している。偏光されないビームbが減極素子11に入射するので、そのビームは偏光されないままである。通常ビーム成分 b_1 と異常ビーム成分 b_2 とが偏光素子3において相互から分離される。通常ビーム成分 b_1 は偏向されずに通される。異常ビーム成分 b_2 は放射線源に向かって最後に送られるように複数路において反射される。

図2は減極素子11と反射器13とをも示している。例えば、光ビームbの通常ビーム成分 b_1 が偏向されずに通されるのに対して、異常ビーム成分 b_2 はそれが θ_c よりも大きい角で平坦素子5に入射し且つそこで反射されるような方法で偏光素子上の垂線に対して偏向される。それ故に、このビーム成分は再び偏光素子において偏向されるので、この成分は放射線源6へ向かって送られる。異常ビーム成分 b_2 は減極素子11により減極され且つ反射器13により反射される。偏光素子3への到達に際して、この成分のほぼ半分が所望の方向の偏光を有し、且つそれ故に偏向されずに通される。この過程が何度も繰り返されるので、この光学システムに入射する光の大部分が、発生する強度のなんらの認識できる損失無しに同じ方向の偏光を有する光に変換される。二つの偏光成分のうちの一つが拡散され且つ続いて他方向の偏光を有する光に変換されている少なくとも一部分により回復され得る。

(10)

偏光素子3は好適にまた所望の偏光成分、この例においては通常偏光成分に対するディフューザとして動作する。これは

$$0 \leq |n_i - n_{a,0}| < 0.05$$

を確実にすることにより達成され得る。この方法で、偏光素子の表面上の均一光分布が得られる。

本発明による光学システムが大きい利点に対して用いられ得る幾つかの応用を以下に論じよう。

第1の応用は平坦画像表示装置に関係している。そのような画像表示装置は背景照明を用いる種類のもの、又は周辺照明を用いる種類のものであってもよい。

平坦画像表示装置は照明ビームを供給するための照明装置を具えている。その照明ビームは画像表示パネル上に入射し、そのパネルは表示されるべき画像情報に従って照明ビームを変調する。画像表示パネルは、例えばTN型（ねじれネマチック）、STN型（超ねじれネマチック）、又はFLC型（強誘電性液晶）の液晶画像表示パネルであってもよい。そのようなパネルに対しては、表示されるべき画像情報がパネル上に入射するビームの偏光の状態を変調することにより加えられるので、入射放射線が偏光されねばならない。この目的のために、偏光子が一般に照明装置と画像表示パネルとの間に配置される。偏光子が代わりに照明装置の一部を形成してもよい。暗い画像部分を生じる変調光が光経路から除去されることを確実にするアナライザ（検光子）が、画像表示パネルの他の側に配置される。本発明による平坦画像表示装置においては、減極素子11及び反射器13と組み合わせるか又は組み合わせずに、あるいは吸収素子14と組み合わせるか又は組み合わせずに、慣習的な偏光子が偏光素子3あるいは偏光素子3及び平坦素子5により置き換えられ得る。別の可能性が幾つかの例を参照して図解される。

図3(a)は、背景照明を用いる種類の平坦画像表示装置12の一実施例を示している。照明装置15は後に反射器25が配設されている光源23を具えている。この反射器25が画像表示パネル17から離れた方向に伝達された光が今まではまだ画像表示パネル17へ到達することを確実にしている。偏光素子3、減極素子11及び反射器25の組み合わせは光学システムとして考えられ得る。偏光素子3が拡散される方向の偏光は反射されないが、前方向に偏向されるような方法で実行される場合

(11)

に

は、この光学システムは、図2に示された実施例における場合におけるように、平坦素子5により広げられ得る。平坦素子5の存在は偏光素子の実行に依存するので、平坦素子が破線で示されている。反射器の機能と減極素子の機能とは同一の素子に結合され得て、その素子はその時偏向素子3から離れて対向する光源23の側に配置されねばならない。高原23から発生する偏光されない光の偏光の一つの方向は、偏光素子3により偏向されずに通されて、続いて画像表示パネル17により変調される。他方向の偏光は、例えば光源23に向かって背面反射され、減極素子11により減極され、且つ反射器25により再び偏光素子3へ反射し返される。その偏光のほぼ半分が通されるのに適した偏光の方向を有し、且つ画像の形成に寄与する。この過程は他方の半分に対して反復される。偏光素子3が平坦素子5と結合された場合には、背面反射が偏光素子3自身による代わりに平坦素子により保証され、臨界面 θ_c により決定される。両方の場合において、光源23により供給される光の大部分が同じ方向の偏光を有する光に変換されて、それ故に画像の形成に寄与する。

図3(b)は周辺照明を用いる種類の平坦画像表示装置30の一実施例を示している。この画像表示装置30は照明装置27、画像表示パネル17及びアナライザ19を具えている。照明装置27は光学的に透明な材料内に光学案内29を具えており、その案内において光源33からくる光が少なくとも一端面31内へ結合され得て、その光源はこの端面と対向して配置されている。一端面へ光を結合する代わりに、もっと多くの端面内へ光を結合することが可能であるから、画像表示装置のもっと大きい輝度が達成される。その上、反射器35が光学案内29の下に配置されている。光源33は、光学案内29の外側へ光源33により伝達される光を吸収するように、反射器37によっても取り囲まれて、光学案内29に向かって今までのところはまだ光を送る。例えば、画像表示パネル17から離れて対向する光学案内29の表面39は（拡散して）反射する材料のドットパターン41を設けられている。ドットの密度と寸法とは、光学案内12における光源33への距離が増大すると共に増大する。そのような板は本来、例えば米国特許明細書第4,985,809号から既知である。反射器

(12)

35の方向に光学案内を離れる光は、反射器により画像表示パネルに向かって今までのところはまだ送られる。光がこれらの端面において光学案内から出て画像の処理

に寄与できなくなるのを防止するように、反射層43が対向して光源が無い光学案内の端面上に設けられてもよい。

この場合には、この光学システムは減極素子11、偏光素子3、反射器35及び、その偏光素子の実行に依存して、平坦素子5により構成されている。この画像表示装置の動作原理は、図3(a)に示した画像表示装置の動作原理と類似している。

本発明による光学システムは、後部投写スクリーンを有する映像投写装置において大きい利点のために用いられ得る。図4はそのような映像投写装置45の一実施例を示している。映像投写装置45は投写器47と映像投写スクリーン49とを具えている。映像投写スクリーン49は視聴者空間内への光の水平広がりと垂直広がりとの双方又はいずれか一方のために必要なレンズ構造を設けられた光学的に透明な板48を具えている。この投写器が液晶投写器である場合、言い換えれば、この投写器の画像表示装置が液晶画像表示パネルを具えている場合には、その投写器が、今後信号光と呼ばれる偏光された光を供給する。しかしながら、この信号光に加えて、週分光も映像投写スクリーン上に入射し、その光が視聴者空間50内に拡散されるだろう。コントラストに富んだ映像が観察され得るためには、スクリーンの環境が相当程度まで暗くされねばならない。偏光素子が視聴者に向かって信号光を拡散する、本発明による偏光素子3をスクリーン49に設けることにより、環境を暗くすることさえも必要なくなる。図2に示された偏光素子と類似して実施された偏光素子3は周辺光のほぼ50%を通すので、等方性拡散素子と比較して、ほぼ50%以下の光が視聴者に向かって拡散される。

例えば、米国特許明細書第5,486,884号に記載されたようなコレステリックフィルタによって、周辺光のほぼ50%を抑制するように、映像投写スクリーンに偏光子を設けることは、本質的に既知であることは注意されねばならない。コレステリックフィルタと比較してこの出願に記載されたような偏光素子の使用の利点

(13)

は、偏光効果が入射する光の方向及び波長と無関係であること、及び粒子の形状を適合させることにより、ビーム形状が影響され得て、言い換えれば、偏光素子の拡散姿勢が影響されえることである。

図5は前方投写スクリーンを用いる映像投写装置の一実施例を示している。そのスクリーンは必要なレンズ構造用の支持物として板48を具えている。投写器47

が液晶投写器であり且つ従って偏光された光を供給する場合には、偏光素子3が図1における方法のような方法で実施された場合に、且つ反射される偏光の方向が信号光の方向と一致する場合には、信号光がスクリーン51により反射されるだろう。こよ方法で、週分光よほぼ50%だけが反射されるのに対して、周辺光の他の50%は偏光素子3により通される。視聴者空間50から見て、偏光素子3の後に吸収素子14を設けることにより、偏光素子3により通された周辺光が吸収される。この方法で、比較的高い映像コントラストが達成され得る。

図1に示された種類の偏光素子は週分光により動作される平坦画像表示装置に用いられてもよい。そのような装置は図6に示され、且つアナライザ61、画像表示パネル63、偏光素子3、及び吸収素子14を具えている。この装置60上に入射する周辺光58のほぼ半分がアナライザ61により妨げられる。他方の半分は画像表示パネル63上に入射し、且つ表示されるべき画像情報に従って変調される。付勢されない画素の位置においては、画像表示パネルが妨害されないこの方向の偏光を通すだろう。それから光がこの方向の偏光を反射するはずの偏光素子へ到達する。パネルはそのような画素の位置においては明るい状態にある。付勢された画素の位置においては、入射光の偏光の方向が表示されるべき画像情報に従って変調される。従って、偏光の方向が変わるので、この光はもはや偏光素子3により反射されずに、通されて且つ従って光が吸収される吸収素子14へ到達する。暗い画像部分はこれらの画素位置において形成される。

偏光素子の材料へ染料を加えることも更に可能である。偏光カラーフィルタがこの方法で実現され得る。

偏光素子3がそれから作られ得る材料の幾つかの例を記載しよう。等方性連続相と異方性分散相とによる装置と、等方性相が中に分散されている異方性マトリ

(14)

ックスによる装置との間で区別がなされる。重合体材料が連続相に対して選ばれる。分散相は重合体と無機ガラスとの両方であってもよい。

等方性連続相と異方性分散相とによる装置においては、連続相は、例えばPMMA（ポリメタクリル酸メチル）、PS（ポリスチレン）、PC（ポリカーボネート）、COC（環状オレフィン共重合体）、PES（ポリエーテルスルホン）のような例えば非晶質重合体からなってもよいが、また架橋アクリレート、エポ

キシド、ウレタン、及びシリコーンゴムからなってもよい。

分散相に対しては、好適に液晶材料が用いられる。顕微鏡的に好適な方向に沿った配向の整列は電界又は磁界によって実現され得るが、表面張力による整列が無いような、例えば楕円面への飛沫の機械的変形によっても実現され得る。かくして達成された配向は、続いて反応性LC（液晶）分子を架橋することにより、もとの芭蕉で凍結され得る。分散相の所望の分布は重合体（ポリマー）マトリックス内への混入、又は単体（モノマー）マトリックス内への混入により達成され得る。単体マトリックスが用いられる場合には、相分離は、マトリックスの重合（PDLC；分散された重合体液晶）により、又は反応性液晶分子の重合により誘発され得る。

分散された相に対するもう一つの可能性は、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN（ポリエチレンナフタレート）、又はナイロンの繊維から成っている。それらの繊維は比較的短い小片に分割され、且つ続いて混合される。顕微鏡的整列が混合物の延伸により実現されるので、それらの異方性方向によって、それらの繊維は延伸の方向に配向される。これらの繊維とまた熱可塑性剤又は熱硬化性剤を具えているマトリックス内で、それらの全長さにより疑似連続的に組み込まれ得る。この場合には、それらの繊維は含浸の間にそれらの課せられた配向のままであるが、延伸は必要にならない。偏光の一つの所定の方角に対して、分散相の屈折率と連続相の屈折率とは互いにほぼ等しくなければならない。マトリックス重合体は（テフロンAFに対して） $n=1.33$ 及び（ポリエーテルスルホンに対して） $n=1.64$ の間の領域内で利用できる。原理的には、分

(15)

散された相の正常屈折率と異常屈折率との双方が連続相の屈折率と等しくされ得る。

異方性連続相と等方性分散相とを有する装置は、二つの熱可塑性重合体、例えばPET及びCOCの例えば混合物によって実現され得る。その混合比が拡散粒子の濃度を定める。一例として、PETが連続相を構成する。混合時間は、例えば1～2分であり、混合温度は250～270℃である。この方法でCOCの比較的細かい分散が達成され得る。この混合物が箔を形成するために押圧されるか又は突き出され得る。この箔が続いて、なるべく90℃より低い温度で、少なくとも10

MPaの箔内の実効張力差により一軸方向に延伸される。それからこの箔は一定張力を維持しながら室温へ更に冷却される。この方法において、連続PET相が複屈折になり、そこで $n_0=1.53$ 及び $n_e=1.65$ により、10MPaにおいて $\Delta n=0.12$ である。COCもまたそれ自身の延伸が起こる前に負荷を受ける。PETのガラス転移温度よりも低い、低いガラス転移温度を有する、COCを選択することがそれ故に望ましい。その場合には、分散されたCOC相がマトリックスと一緒に容易に変形され得る。その時COC内の張力は低いままであるから、境界面において空洞化現象が生じない。COCの屈折率は張力を比較的感じ難いので、屈折率は1.53からわずかの程度異なり、且つ従ってPETの n_0 とほぼ等しい。その場合には両偏光成分に対する分散となり、コントラストの低減になるので、境界面上の空洞化現象は望ましくない。

COCと共同するPETの代わりに、PMMAと一緒にPENを用いることも代わりに可能である。もっと高い複屈折がこの組み合わせにより実現され得るので、PMMAの屈折率($n=1.49$)が n_0 と等しくされ得る。延伸温度は今やまたもっと高い(>100℃)。

更にもう一つの可能性は、分散された相として予め形成された粒子を用いることである。そのような粒子は、例えばコア-シェルゴム粒子又は例えば乳化重合化によって得られる重合体粒子であってもよい。粒子寸法は重合化の条件を設定することによって調節され得る。それ故に、粒子寸法は混合技術に無関係であり且つ動作ステップ全体を通して一定である。軟粒子は空洞化現象が容易に生じな

(16)

いという利点を有している。重合体粒子の代わりに、例えばガラス顆粒又は繊維のような無機粒子が混合されてもよい。屈折率の比較的広い選択があるので、原理的には、粒子の屈折率は n_o と n_e との双方と等しくされ得る。粒子寸法は所望の拡散パターンに従って予め決定され得る。マトリックスの光学的異方性は今までに記載されたように、混合物を一軸方向に延伸することにより得られる。

【図1】

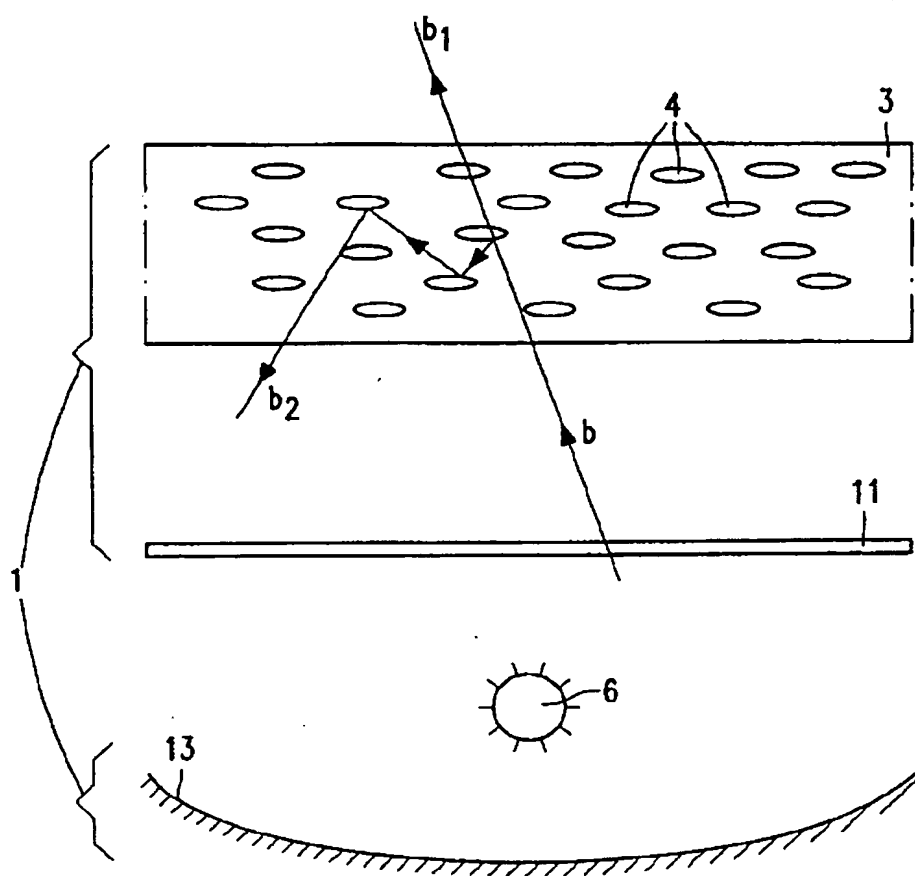


FIG. 1

(17)

【図2】

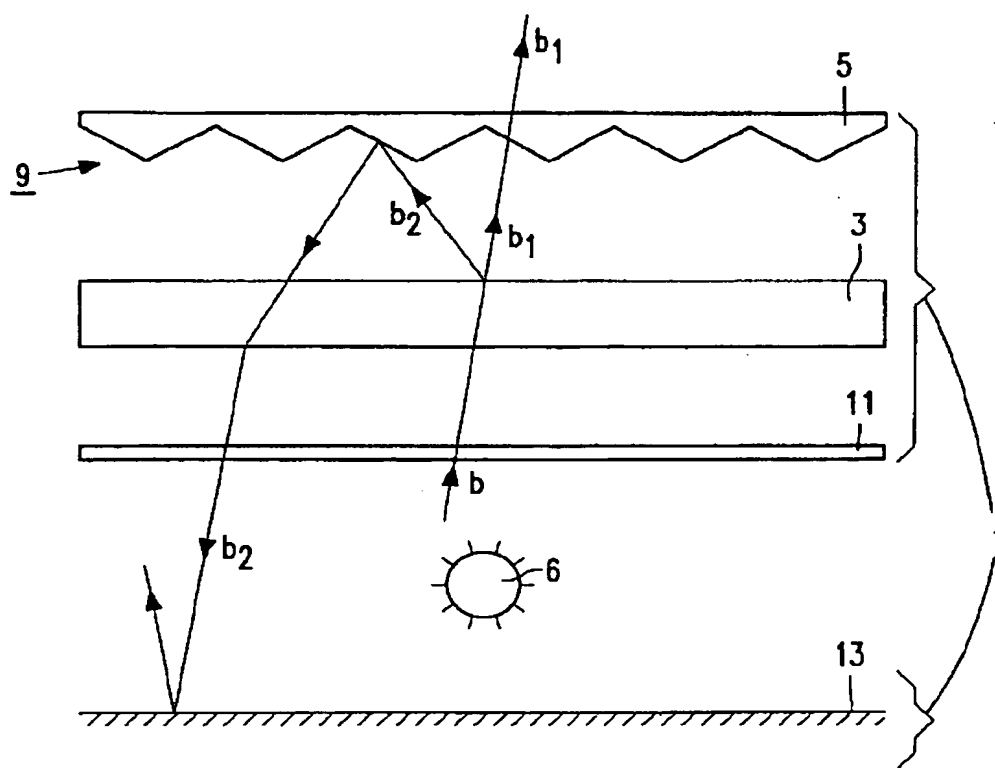
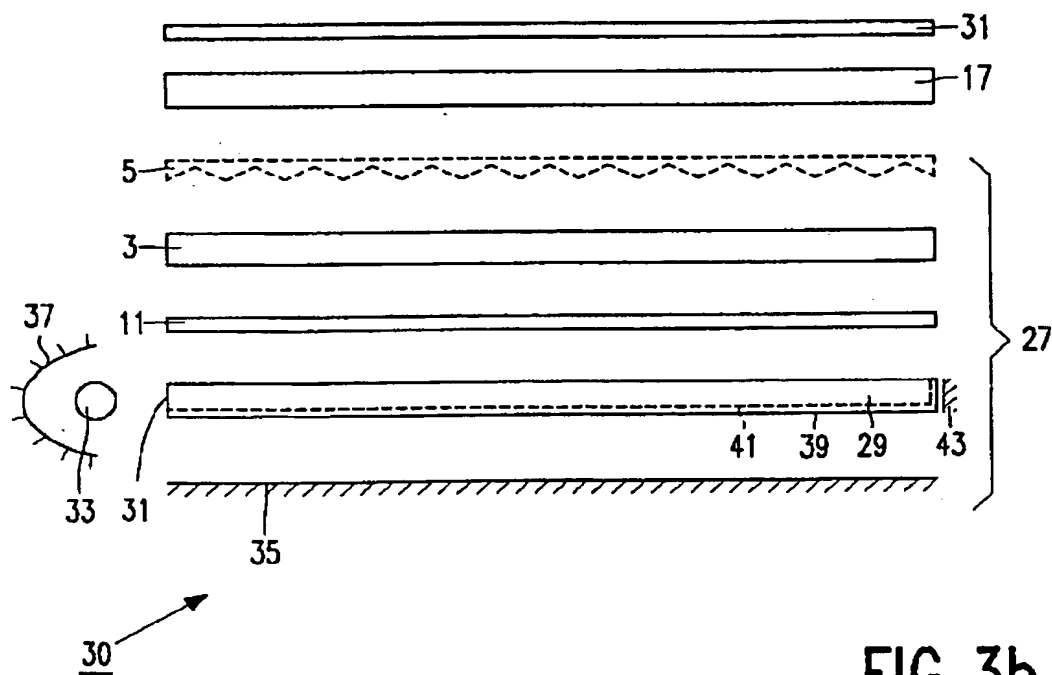
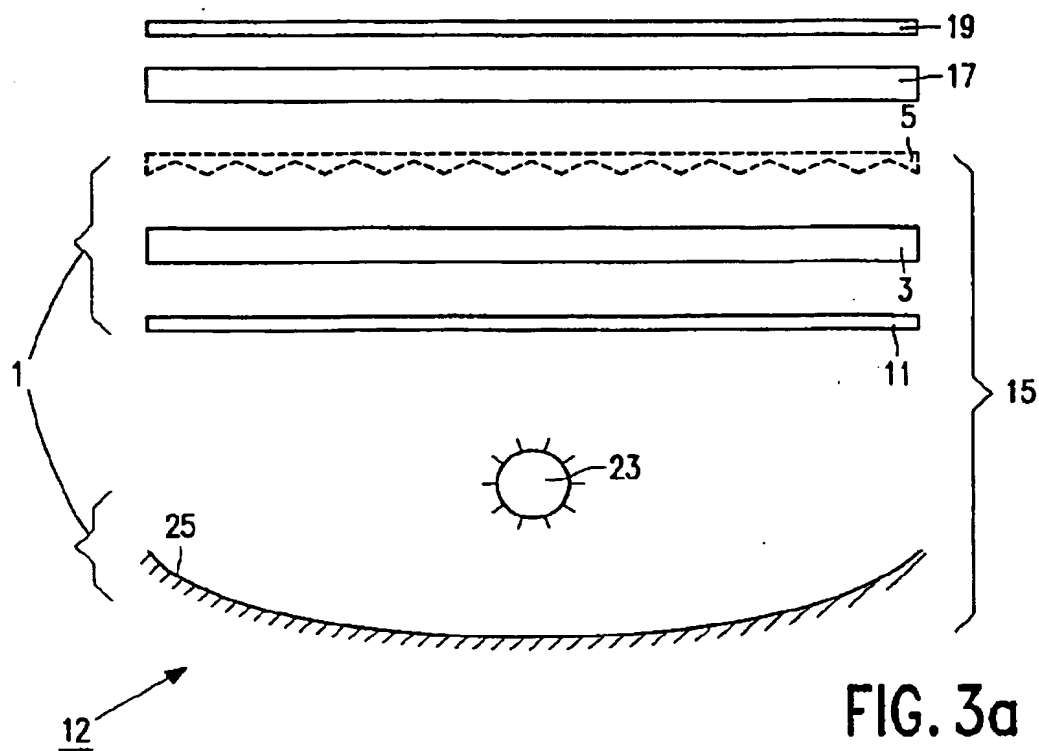


FIG. 2

(18)

【図3】



(19)

【図4】

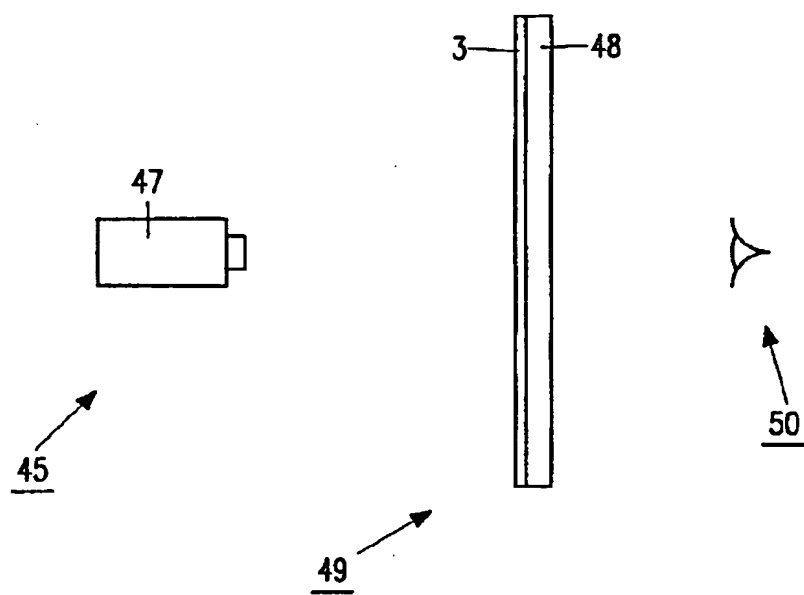


FIG. 4

【図5】

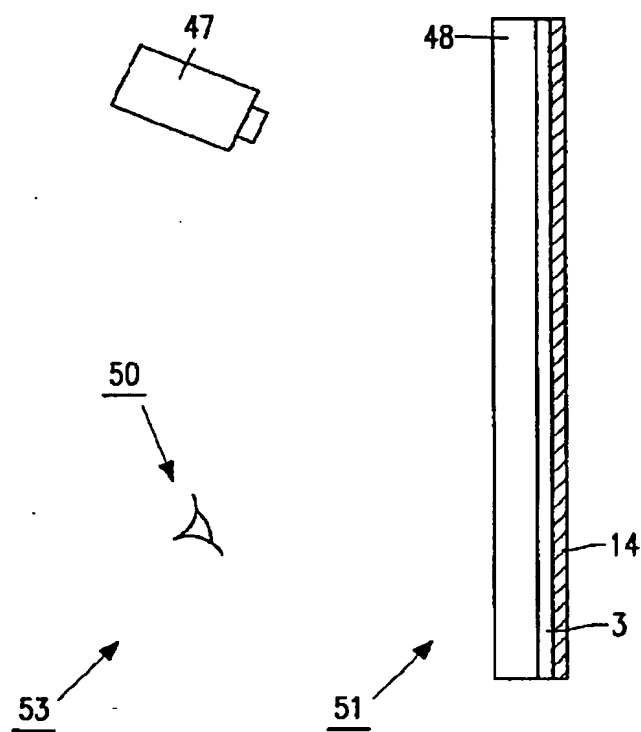


FIG. 5

(20)

【図6】

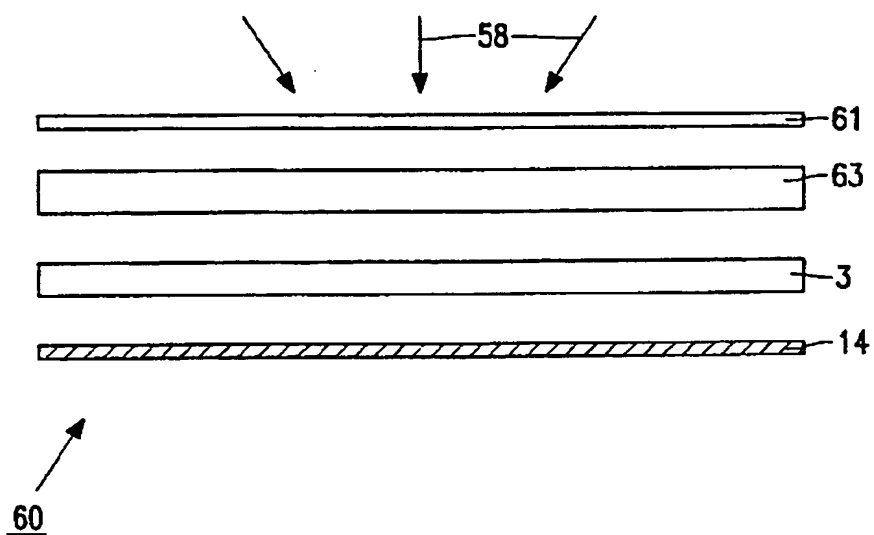


FIG. 6

(21)

【國際調查報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 97/00370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: G02F 1/1335, G02B 5/30, G02B 27/28, G09F 9/35
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: G02B, G02F, G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI CLAIMS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0573905 A1 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING CO.), 15 December 1993 (15.12.93), column 4, line 3 - column 6, line 38, figures 1,2,5a, abstract --	1-11
A	US 5157526 A (K.KATSUMI KONDO ET AL), 20 October 1992 (20.10.92), column 5, line 34 - column 9, line 56, figures 1-10, abstract --	1-11
A	US 5422756 A (M.WEBER), 6 June 1995 (06.06.95), column 3, line 19 - column 5, line 15, figures 1,2, abstract -- -----	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 1997

Date of mailing of the international search report

09-10-1997

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

karin Säfsten

Telephone No. +46 8 782 25 00

(22)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

01/09/97

International application No.

PCT/IB 97/00370

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP	0573905	A1	15/12/93	JP 6051399 A	25/02/94
US	5157526	A	20/10/92	DE 4121861 A,C	16/01/92
				JP 4278903 A	05/10/92
				KR 9408668 B	24/09/94
				JP 4212104 A	03/08/92
US	5422756	A	06/06/95	NONE	

(23)

フロントページの続き

(72)発明者 ヴィンベルヘル フリーデル ラインホル
ド
オランダ国 5656 アーアー アイन्दー
フェン プロフ ホルストラーン 6